

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: HIROAKI DOI ET AL
Serial No.: [NEW] Group Art Unit: (not yet assigned)
Filed: JULY 29, 2003 Examiner: (not yet assigned)
Title: ELECTRONIC CIRCUIT DEVICE

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC § 119

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

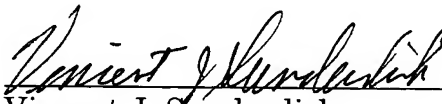
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2003-039084, filed in Japan on February 18, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 USC § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

July 29, 2003



Vincent J. Sunderdick
Registration No. 29,004
for James F. McKeown
Registration No. 25,406

CROWELL & MORING, LLP
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

JFM/acd

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-039084

[ST.10/C]:

[JP 2003-039084]

出 願 人

Applicant(s):

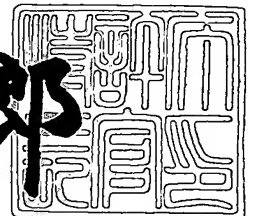
株式会社日立製作所

2003年 6月18日

特
Com.
Japan

長 官
Director,
Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047466

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502006851

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 23/25

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 土居 博昭

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 漆原 法美

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 松下 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子回路装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子回路素子と、
前記電気回路素子が搭載された基板と、
前記基板に対向して配置されるリードフレームと、
前記電子回路素子に電氣的に連絡され外部と電氣的に連絡される外部接続端子と、
前記少なくとも前記電子回路素子及び前記基板を封止する封止樹脂と、を備え、
前記リードフレームの幅は前記基板の幅より小さくなるよう形成されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 2】

電子回路素子と、
前記電気回路素子が搭載された基板と、
前記基板に対向して配置されるリードフレームと、
前記電子回路素子に電氣的に連絡され外部と電氣的に連絡される外部接続端子と、
前記少なくとも前記電子回路素子及び前記基板を封止する封止樹脂と、を備え、
前記リードフレームと前記外部接続端子は前記封止樹脂の外に突出している領域を有し、
前記リードフレームの前記突出している領域を結ぶ辺における前記封止樹脂内に位置する領域の幅は前記基板の対向する領域の幅より狭くなるよう形成されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 3】

電子回路素子と、
複数の前記電気回路素子が搭載されたセラミックを有する基板と、
前記基板に対向して配置される金属を有するリードフレームと、
前記電子回路素子に電氣的に連絡され外部と電氣的に連絡される外部接続端子と

前記電子回路素子、前記基板、前記リードフレーム及び前記外部端子を被う封止樹脂と、を備え、

厚さ方向に見て、前記封止樹脂の上端より下側に前記電子回路素子の上端が位置し、前記封止樹脂の下端より上側にリードフレームの下端が位置し、

前記リードフレームと前記外部接続端子は前記封止樹脂の外に突出している領域を有し、

厚さ方向から見て、前記リードフレームにおける前記突出している領域を結ぶ辺の前記基板と重なる領域の幅は前記基板の対向する領域の幅より狭くなるよう配置されていることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、前記リードフレームの前記幅は前記基板の前記幅の 0.8 倍以下であることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 5】

請求項 2 において、前記電子回路素子は、CPU 及び他の IC を備え、厚さ方向から見て前記リードフレームは前記 CPU と重なるよう配置されていることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 6】

請求項 2 において、前記基板と前記リードフレームとの熱膨張係数差は前記基板と前記樹脂との熱膨張係数差より小さいことを特徴とする電子回路装置。

【請求項 7】

請求項 2 において、前記リードフレームの前記封止樹脂内の領域の幅よりも前記封止樹脂外の領域の幅が広く形成されていることを特徴とする電子回路装置。

【請求項 8】

請求項 3 において、前記リードフレームの前記重なる領域の幅よりも前記封止樹脂外の領域の幅が広く形成されていることを特徴とする電子回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子回路装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

エポキシなどの樹脂で電子回路を封止する電子回路装置に関して、電子回路素子と金属製リードフレームを接合し樹脂で一体成形した構造が開示されている。

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 3 2 3 4 1 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 8 3 2 4 1 号公報

【非特許文献 1】

ASAO NISHIMURA, SUEO KAWAI, AND GEN MURAKAMI, "Effect of Lead Frame Material on Plastic-Encapsulated IC Package Cracking Under Temperature Cycling", IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, HYBRIDS, AND MANUFACTURING TECHNOLOGY, VOL.12, NO.4, DECEMBER, 1989, pp639-645)

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは構造検討の結果、従来技術の構造では、応力によりリードフレーム端部を起点として生じる樹脂とリードフレーム間のはく離や樹脂のクラックを効果的に抑制するには十分でないことを見出した。

【 0 0 0 4 】

温度サイクル試験時に樹脂とリードフレームや電子回路などの部材との熱膨張係数差に基づく応力により樹脂とリードフレーム間がはく離したり樹脂にクラックが生じると、電子回路装置の耐湿性が損なわれ電子回路装置の故障の原因となるおそれがある。

例えば、シリコン製電子回路素子とアロイ製リードフレームを接着剤で接合し樹脂で一体成形した構造を持つ場合において検討する。 この電子回路装置に-55～150℃の温度サイクル試験を実施した場合前記【非特許文献 1】 Fig.1に示したようなはく離とクラックが生じる恐れがある。樹脂は150℃の高温では軟化するために応力がほぼ0となる。樹脂はシリコンと42アロイより大きい線膨張係数を

持つために低温では樹脂が相対的に大きな収縮量を持ち、また材料自体硬化するため、-55℃の低温ではリードフレームの面に平行な方向の引っ張り応力が生じる。リードフレームの端部にはこの応力が集中するため、リードフレームの端部を起点とし樹脂とリードフレーム界面のはく離やクラックが生じる。温度サイクル試験でこの応力が繰り返されるとはく離やクラックが徐々に進展し、クラックが樹脂表面に達する。このクラックはリードフレームの端部のほぼ全体に沿って生じる。クラックが樹脂表面に達すると電子回路装置の耐湿性が損なわれ、電子回路装置の故障の原因となるおそれがある。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は応力により生じる樹脂とリードフレーム間のはく離や樹脂のクラックを防止した電子回路装置を提供することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、電子回路素子と、前記電気回路素子が搭載された基板と、前記基板に対向して配置されるリードフレームと、前記電子回路素子に電氣的に連絡され外部と電氣的に連絡される外部接続端子と、前記少なくとも前記電子回路素子及び前記基板を封止する封止樹脂と、を備え、前記リードフレームの幅は前記基板の幅より小さくなるよう形成されることを特徴とする電子回路装置に関する。

【 0 0 0 7 】

また、具体的構造としては、電子回路素子と、前記電気回路素子が搭載された基板と、前記基板に対向して配置されるリードフレームと、前記電子回路素子に電氣的に連絡され外部と電氣的に連絡される外部接続端子と、前記少なくとも前記電子回路素子及び前記基板を封止する封止樹脂と、を備え、前記リードフレームと前記外部接続端子は前記封止樹脂の外に突出している領域を有し、前記リードフレームの前記突出している領域を結ぶ辺における前記封止樹脂内に位置する領域の幅は前記基板の対向する領域の幅より狭くなるよう形成されることを特徴とする電子回路装置である。

【 0 0 0 8 】

これにより、応力により生じる樹脂とリードフレーム間のはく離や樹脂のクラックを防止した電子回路装置を提供することができる。

【 0 0 0 9 】

好ましくは、前記リードフレームの前記幅は前記基板の前記幅の 0.8 倍以下である。

【 0 0 1 0 】

また、好ましくは、前記リードフレームの前記封止樹脂内の領域の幅よりも前記封止樹脂外の領域の幅が広く形成されている。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の電子回路装置の第一の実施例を図1から5に示す。図3は本発明の電子回路装置の一実施例の正面図、図4は平面図、図5は側面図である。図1は樹脂を取り除いた状態を示す下面図、図2は断面を示す正面図である。これらの図では複数の電子回路素子1を接続した矩形の大型のセラミック基板2がリードフレーム3に接着剤12で接着され、外部接続端子である金属製のリード4とアルミ細線5で接続され、樹脂6で封止されている。リードフレームの端部は樹脂から突き出し電子回路素子1の発熱をリードフレームを介して熱伝導で樹脂外部へ放熱する。リードフレームの形状は図1の本発明の電子回路装置の下面図、図2のAA断面(図1)の正面図に示されている本発明の電子回路装置では図2に示されるように大部分(過半数)が樹脂で封止されている変のリードフレームの樹脂から外側に出ている辺間をぐなぐ領域のリードフレーム幅W1が基板幅W2より小さくしてある。また基板に接着する部分ではリードフレームが基板の内側のなるように配置されている。

【 0 0 1 2 】

リードフレーム3と基板2とはそれぞれの対向する面の全体で接着されることができる。

リードフレームが封止樹脂の対向する一組の辺から突き出し、リードが封止樹脂の別の対向する一組の辺から突き出し、リードが突き出した樹脂の辺に平行な基板の相対する辺の間隔とこの辺に平行なリードフレームの辺の間隔を比較する

とリードフレームの辺の間隔が基板の辺の間隔より小さい。

【 0 0 1 3 】

具体的には、例えば、厚さ方向に見て、樹脂 6 の上端より下側に電子回路素子 1 の上端が位置し、樹脂 6 の下端より上側にリードフレーム 3 の下端が位置するよう樹脂が形成されている。

リードフレーム 3 と外部接続端子であるリード 4 は前記封止樹脂の外に突出している領域を有し、厚さ方向から見て、リードフレーム 3 における突出している領域を結ぶ辺の基板 2 と重なる領域の幅は基板 2 の対向する領域の幅より狭くなるよう配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

ここで、セラミック基板 2 は線膨張係数は $7 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ 程度のものを使用することができる。リードフレーム 3 は、Inver を Cu で挟んだ多層板を用いることができる。一例として線膨張係数を $8 - 10 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ 程度のものを使用する。また樹脂はエポキシ等を用いることができ、一例として線膨張係数が $15 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ 程度のものを使用する。

【 0 0 1 5 】

基板とリードフレームとの熱膨張係数差は基板と樹脂との熱膨張係数差より小さくなっている。或いは、基板とリードフレームとの線膨張係数差はリードフレームと樹脂との線膨張係数差より小さくなっている。

【 0 0 1 6 】

比較例の構造を以下に記載する。複数の電子回路素子 1 を接続した大型のセラミック基板 2 を実装する封止樹脂構造を図 20 から 22 に示す。リードフレーム 3 に接着剤 12 で接着された基板 2 は金属製のリード 4 とアルミ細線 5 で接続され、樹脂 6 で封止されている。リードフレーム幅 $W1$ が基板幅 $W2$ より大きい。

【 0 0 1 7 】

この電子回路装は、上記の電子回路装置に比べ大型であるため樹脂に生じる熱変形が大きく熱応力も大きくなるため樹脂のはく離やクラックの発生が更に生じ易い。この電子回路装置では、セラミック基板 2 が大型であるため、セラミック基板 2 とリードフレーム 3 間の線膨張係数が異なると接着剤 12 に過大な熱応力が生

じ、接着剤12のはく離が生じるおそれがある。

【0018】

このはく離を防止するため、リードフレーム3には基板2と同程度の低熱膨張係数の材料が用いることができる。一方、樹脂は本来線膨張係数が大きいエポキシ等の有機材料に SiO_2 等の低熱膨張粒子を混合し線膨張係数を調整することができるが、一般に樹脂はリードフレームよりかなり大きい熱膨張係数を持つ。

【0019】

リードフレームには電子回路素子1の発熱を熱伝導で樹脂外部へ放熱するため、熱伝導率の大きな金属を用いる。このためリードフレームの形状加工には金属に適するエッチング加工又は打ち抜きプレス加工を用いる。図19(1)に42アロイ7を打ち抜きして作成したリードフレーム端部の断面形状、図19(2)にCu10とInver11の接合体をエッチング加工して作成したリードフレーム端部の断面形状の模式図を示す。図19(1)は図の上から下へ打ち抜いた場合で、リードフレーム端部の下部に突起が生じている。図19(2)ではリードフレーム端部の上下部に突起が生じる。均質材料をエッチング加工した場合でも図19(2)に示した形状と同様な突起が生じている。リードフレーム端部の突起を除去することは製作コストを増加させるため現実的には行われな場合が多い。このためリードフレームを樹脂モールドした場合にリードフレーム端部に生じる応力集中がこれらの突起により増加し、これらの突起を起点として樹脂とリードフレームの界面はく離や樹脂のクラックが更に生じ易くなる。これに対して、前記本実施例の形態にすることにより端部形状に突起の少ない焼結体基板を外側に配置することで前記クラックを抑制することができる。

【0020】

図20から22に示した比較例の電子回路装置及び図1から5に示した本発明の電子回路装置に温度サイクル試験で150℃から-55℃への温度低下が生じた場合のリードフレーム端部付近の応力を有限要素法応力解析で求めた。解析は図20から22に示した比較例の電子回路装置及び図1から5に示した本発明の電子回路装置の基板幅W2を固定し、リードフレームの幅W1を変えながら行った。これらのリードフレーム端部付近の応力を整理し図6に示す。図6はリードフレーム幅W1と基板幅W2の

比 $W1/W2$ と $W1/W2=1$ の場合の応力を基準として正規化したリードフレーム端部付近の応力の関係である。図6から $W1/W2$ が低減すると共に応力が低下し、特に応力の変化は $W1/W2$ が1付近で急激であり、 $W1/W2$ が1以下にすることが好ましい。

【0021】

図20から22に示した比較例の電子回路装置では電子回路素子1が生成する熱をリードフレームから放熱する性能を高めるため基板の全面をリードフレームに接着していた。比較例の電子回路装置では、図21に示すリードフレームの幅 $W1$ が基板の幅 $W2$ より大きくなっている。鋭意検討の結果、このリードフレームの幅 $W1$ と基板の幅 $W2$ の大小関係がリードフレーム端部付近の樹脂の応力に大きな影響を持ち、このリードフレームの幅 $W1$ を基板の幅 $W2$ より小さくすることによりリードフレーム端部付近の樹脂の応力を低減することが可能なことを発見した。本発明はこの知見を元に比較例の電子回路装置で問題となっていたリードフレーム端部の樹脂に生じる応力による樹脂とリードフレーム間のはく離や樹脂のクラックを抑制することができる。

【0022】

なお、十分な効果を得る観点からは、 $W1/W2$ を十分小さくすることが好ましい。例えば、0.8倍以下に形成する。また、前記電子回路素子を複数有し、CPU及び他のICを備えている場合、厚さ方向から見てリードフレーム3はCPUと重なるよう配置されることが好ましい。例えば、CPUの外周が重なっている状態にする。ドライバICを備える場合は、リードフレームはドライバICに対して重なっている状態にすることが好ましい。

【0023】

また、はく離を防止するため、リードフレーム3には基板2と同程度の低熱膨張係数の材料が用いることができる。一方、樹脂は本来線膨張係数が大きいエポキシ等の有機材料に SiO_2 等の低熱膨張粒子を混合し線膨張係数を調整することができるが、一般に樹脂はリードフレームよりかなり大きい熱膨張係数を持つ。

【0024】

リードフレームには電子回路素子1の発熱を熱伝導で樹脂外部へ放熱するため、熱伝導率の大きな金属を用いる。このためリードフレームの形状加工には金属

に適するエッチング加工又は打ち抜きプレス加工を用いる。図19(1)に42アロイ7を打ち抜きして作成したリードフレーム端部の断面形状、図19(2)にCu10とInver11の接合体をエッチング加工して作成したリードフレーム端部の断面形状の模式図を示す。図19(1)は図の上から下へ打ち抜いた場合で、リードフレーム端部の下部に突起が生じている。図19(2)ではリードフレーム端部の上下部に突起が生じる。均質材料をエッチング加工した場合でも図19(2)に示した形状と同様な突起が生じている。リードフレーム端部の突起を除去することは製作コストを増加させるため現実的には行われ多い場合が多い。

【0025】

このためリードフレームを樹脂モールドした場合にリードフレーム端部に生じる応力集中がこれらの突起により増加し、これらの突起を起点として樹脂とリードフレームの界面はく離や樹脂のクラックが更に生じ易くなる。これに対して、前記本実施例の形態にすることにより端部形状に突起の少ない焼結体基板を外側に配置することで前記クラックを抑制することができる。

【0026】

以上で、リードフレーム端部の加工形状について述べたが、基板は作成方法が異なるため、基板の端部形状はリードフレーム端部とは異なる形状となる。基板はセラミック製のため、セラミック粉を溶剤で練り固めたペーストをシート状に成形し高温で焼結して作成する。このため、基板の端部は自然に図18に示す滑らかな形状になる。先に述べたように基板とリードフレームにはほぼ同等の線膨張係数の材料が用いられる。このため、樹脂と基板、及び樹脂とリードフレーム間の線膨張係数差はほぼ同等となり、基板とリードフレーム付近の樹脂の平均熱応力は同等となる。しかし上記のようにリードフレーム端部には突起のため応力が集中し、界面はく離や樹脂のクラックが生じるが、基板端部は滑らかな形状であるため応力が集中することなく界面はく離や樹脂のクラックが生じることを抑制できる。

【0027】

図7、8は比較例の電子回路装置と本発明の電子回路装置のリードフレーム端部付近の応力分布を示す概念図である。これらの図を用い、リードフレーム幅W1と

基板幅 W_2 がリードフレーム端部付近の応力に影響する理由を考察する。樹脂の応力発生主な原因は基板とリードフレームの面に平行な方向の樹脂と基板、樹脂とリードフレーム間の熱膨張差である。基板とリードフレームは線膨張係数がほぼ一致しているため、両者の間には熱応力は小さい。電子回路装置に $-55\sim 150^{\circ}\text{C}$ の温度サイクル試験を実施した場合、樹脂は 150°C の高温では軟化のために応力がほぼ0となる。 -55°C の低温では樹脂は硬化すると共に、樹脂は基板とリードフレームに比べ線膨張係数が大きいいため、樹脂は基板とリードフレーム面に平行な方向に基板とリードフレームに比べ余分に収縮する。この収縮が樹脂と基板、樹脂とリードフレーム界面にせん断応力を引き起こす恐れがある。基板とリードフレームはほぼ同じ熱膨張を生じるため、この界面のせん断応力は基板端部とリードフレーム端部の内、基板とリードフレームの中央からより離れた位置の端部で最大値を取り、基板とリードフレームの中央に近づく急激に低減する分布を示す。このせん断応力 τ の分布を図7、8に示した。

【 0 0 2 8 】

図7の比較例の電子回路装置ではリードフレーム端部が基板端部より中央から遠いため、せん断応力はリードフレーム端部で最大値を取る。これに対して、図8の本発明の電子回路装置では基板端部がリードフレーム端部より中央から遠いため、せん断応力は基板端部で最大値を取り、リードフレーム端部でのせん断応力は低減する。本発明の電子回路装置ではリードフレーム端部でのせん断応力が低減するため、比較例の電子回路装置では問題であったリードフレーム端部からはく離やクラックを抑制できる。なお、前記のように基板端部の形状を滑らかにすると、本発明の電子回路装置では基板端部の応力が増加するが、この応力増加により基板端部からはく離やクラックが生じることを抑制できる。

【 0 0 2 9 】

リードフレームの端部は樹脂から突き出し電子回路素子1の発熱をリードフレームを介して熱伝導で樹脂外部へ放熱する。本実施例ではこの幅が基板よりやや狭くなることにより、電子回路素子1の発熱を樹脂外部へ放熱する性能はやや低下するが、図6に示したように W_1/W_2 を僅かに低減にだけで応力低下効果は著しいため、放熱性能低下が問題となるほどリードフレームの幅を狭くしなくとも良い

ので調整することが好ましい。

【 0 0 3 0 】

本発明の電子回路装置の第二の実施例を図9から13に示す。図12は本発明の電子回路装置の実施例の正面図、図11は平面図、図13は側面図である。図9は本発明の電子回路装置の樹脂を取り除いた場合の下面図、図10はAA断面(図9)の平面図である。

【 0 0 3 1 】

第二の実施例は、基本的には実施例1の構成を同様の構成を有することができるが、リードフレームの封止樹脂内の領域の幅よりも封止樹脂外の領域の幅が広く形成されている特徴を有する。言い換えれば、リードフレームの基板と重なる領域の幅よりも封止樹脂外の領域の幅が広く形成されていることになる。これらの図では複数の電子回路素子1を接続した大型のセラミック基板2がリードフレーム3に接着剤12で接着され、金属製のリード4とアルミ細線5で接続され、樹脂6で封止されている。また、リードフレーム3の一部が樹脂6から突き出し電子回路素子1からの発熱を基板8とリードフレーム3を介して外部に放熱できる構造を持っている。

部材構成は図1から5に示した本発明の第一の実施の電子回路装置と変化はない。本実施例ではリードフレーム3の樹脂6から突き出す部分の部分の幅を基板と重なる部分の対応する基板の幅より広くした形状を持つので、前記効果に加えて、リードフレームからの放熱性能を高めることができる。

【 0 0 3 2 】

本発明の電子回路装置の第三の実施例を図14、15に示す。図14は本発明の電子回路装置の実施例の下面図、図15はAA断面(図14)を示す平面図である。基本的構造は第一の実施例で開示した形態を有することができる。第三の実施例では樹脂から突き出すリードフレームの部分の幅を徐々に広くすることによりリードフレームからの放熱性能を更に高める工夫を施している。また、リードフレームの幅を徐々に広くすることで、リードフレーム形状が急変することで樹脂に発生する過大な応力を抑制できる。

【 0 0 3 3 】

本発明の電子回路装置の第四の実施例を図16、17に示す。図16は本発明の電子回路装置の実施例の下面図、図17はAA断面(図16)を示す平面図である。基本的には第一実施例の形態と同様の形態を有することができる。これらの図では複数の電子回路素子1を接続した大型のセラミック基板2がリードフレーム3に接着剤12で接着され、金属製のリード4とアルミ細線5で接続され、樹脂6で封止されている。第四の実施例では樹脂から突き出すリードフレームの部分の幅を狭くし樹脂の二辺の中央部に一つずつ設けた例である。これは電子回路素子の発熱量が余り大きくない場合に適した実施例である。このためリードフレームを介しての放熱性は低下するが以下の長所を持つ。電子回路装置をプリント基板へはんだ付けする場合などの急加熱工程では熱伝導の良いリードフレームの温度が急激に上がり熱膨張が生じるため、リードフレーム突き出し部の根元付近の樹脂に熱応力が生じ、この熱応力によってしばしば生じる樹脂クラックが生じることがある。この実施例では樹脂から突き出すリードフレームの部分の幅が樹脂内の領域や突き出したリードフレームのより端部側領域よりも狭いために、これらの急加熱工程でもリードフレーム温度が急上昇しリードフレーム突き出し部の根元付近の樹脂の熱応力が急激に増加することを防止できる。このため、この熱応力によってしばしば生じるクラックに対する信頼性を高める効果がある。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

本発明により応力により生じる樹脂とリードフレーム間のはく離や樹脂のクラックを防止した電子回路装置を提供することができる。

【 0 0 3 5 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電子回路装置の第一の実施例の下面図である。

【図 2】

本発明の電子回路装置の第一の実施例の正面図である。

【図 3】

本発明の電子回路装置の第一の実施例の平面図である。

【図 4】

本発明の電子回路装置の第一の実施例の正面図である。

【図 5】

本発明の電子回路装置の第一の実施例の側面図である。

【図 6】

本発明のリードフレーム幅基板幅の比とリードフレーム端部の樹脂応力との関係を示すグラフ。

【図 7】

比較例の電子回路装置のリードフレーム端部付近の応力分布を示す概念図。

【図 8】

本発明の電子回路装置のリードフレーム端部付近の応力分布を示す概念図。

【図 9】

本発明の電子回路装置の第二の実施例の下面図である。

【図 10】

本発明の電子回路装置の第二の実施例の正面図である。

【図 11】

本発明の電子回路装置の第二の実施例の平面図である。

【図 12】

本発明の電子回路装置の第二の実施例の正面図である。

【図 13】

本発明の電子回路装置の第二の実施例の側面図である。

【図 14】

本発明の電子回路装置の第三の実施例の下面図である。

【図 15】

本発明の電子回路装置の第三の実施例の正面図である。

【図 16】

本発明の電子回路装置の第四の実施例の下面図である。

【図 17】

本発明の電子回路装置の第四の実施例の正面図である。

【図 1 8】

基板の端部の断面図である。

【図 1 9】

リードフレーム端部の断面図である。

【図 2 0】

比較例の電子回路装置の平面図である。

【図 2 1】

比較例の電子回路装置の正面図である。

【図 2 2】

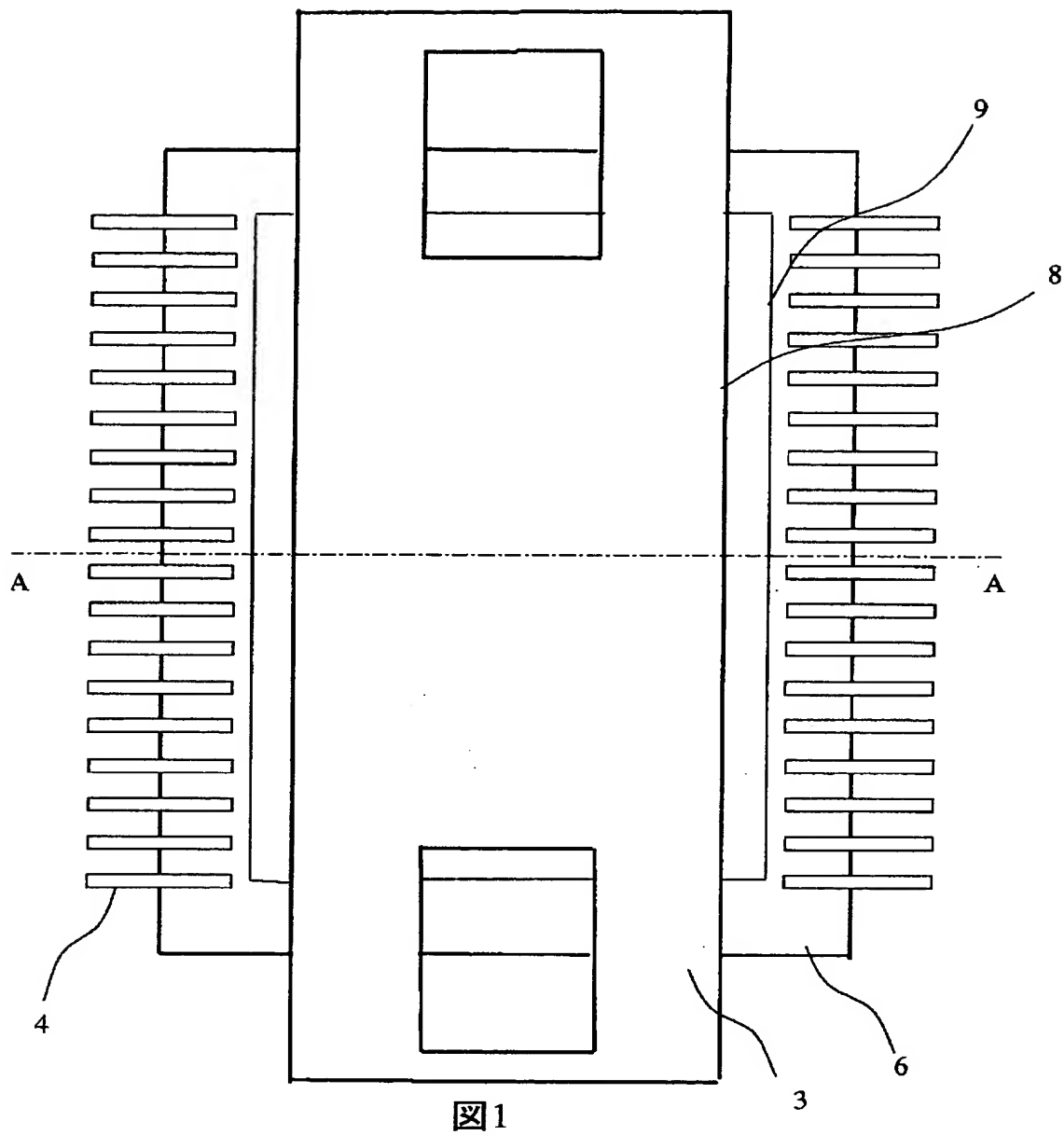
比較例の電子回路装置の側面図である。

【符号の説明】

- 1 電子回路素子
- 2 基板
- 3 リードフレーム
- 4 外部接続端子
- 5 アルミ細線
- 6 樹脂
- 7 42アロイ
- 8 リードフレーム端部
- 9 基板端部
- 10 銅
- 11 Inver
- 12 接着剤
- 13 クラック
- 14 応力
- 15 はく離

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

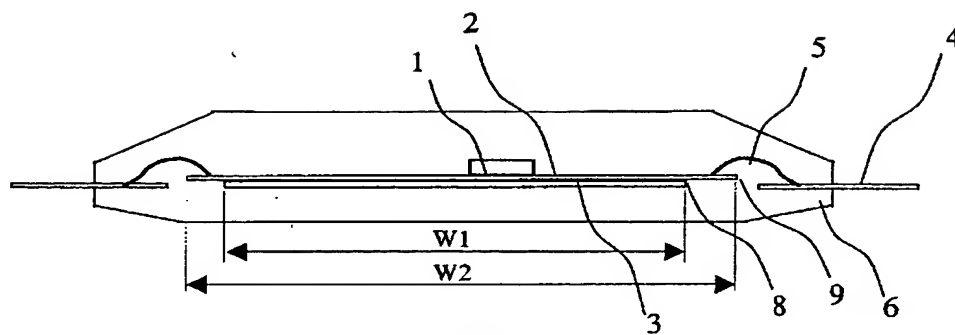
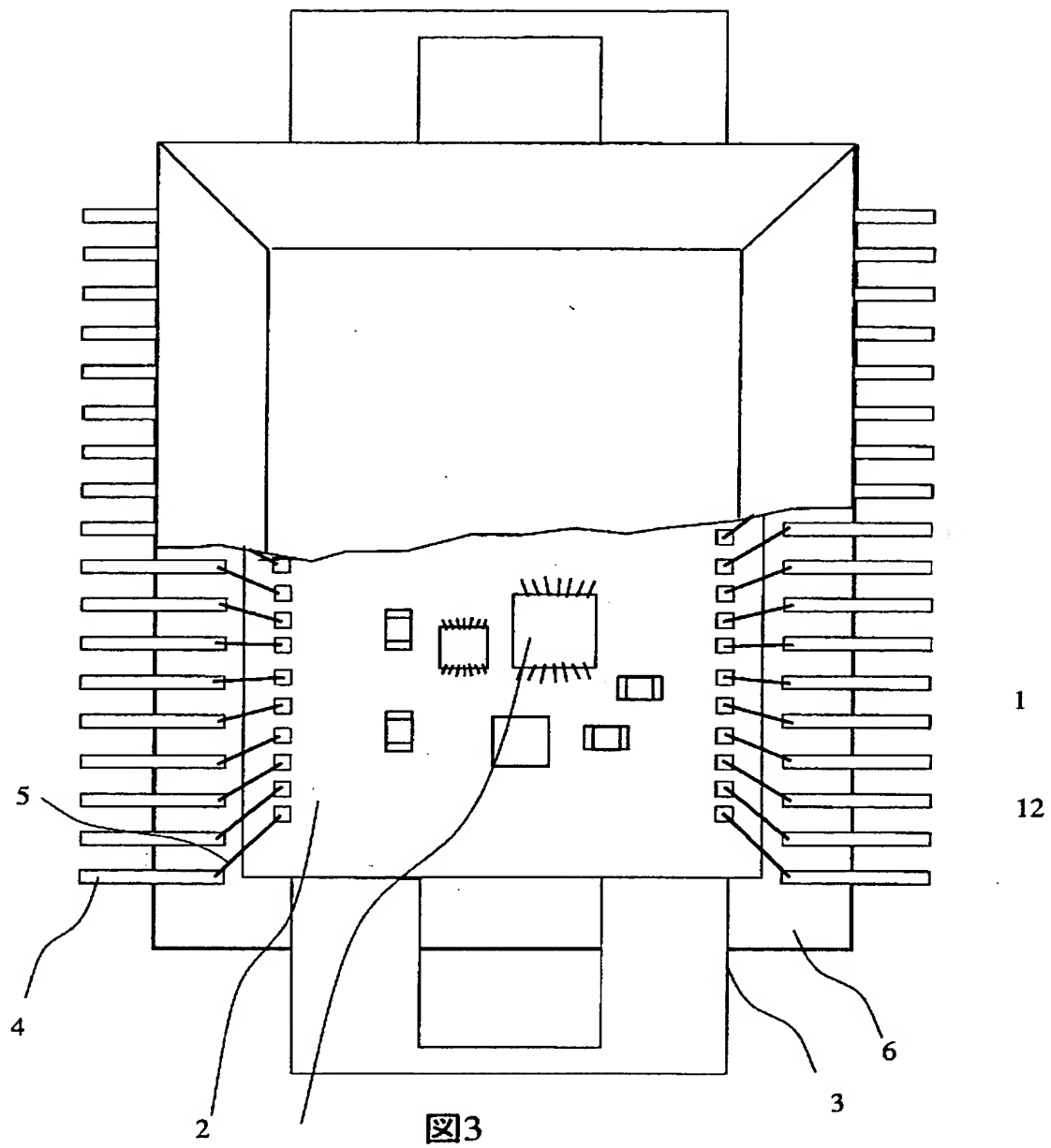
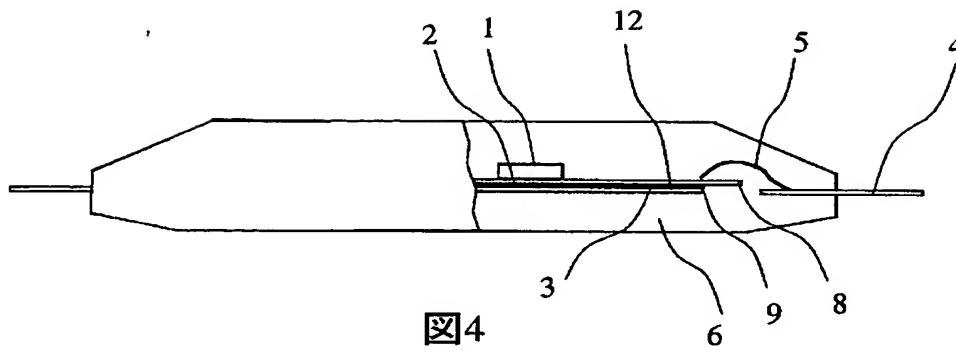


図 2

【図3】



【図4】



【図5】

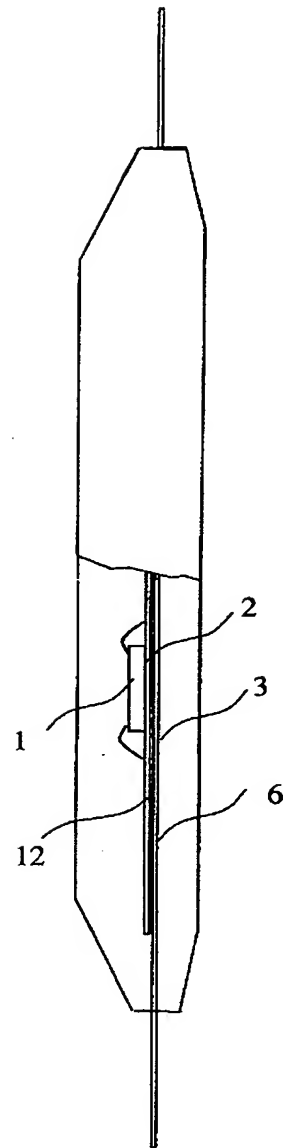


図5

【図 6】

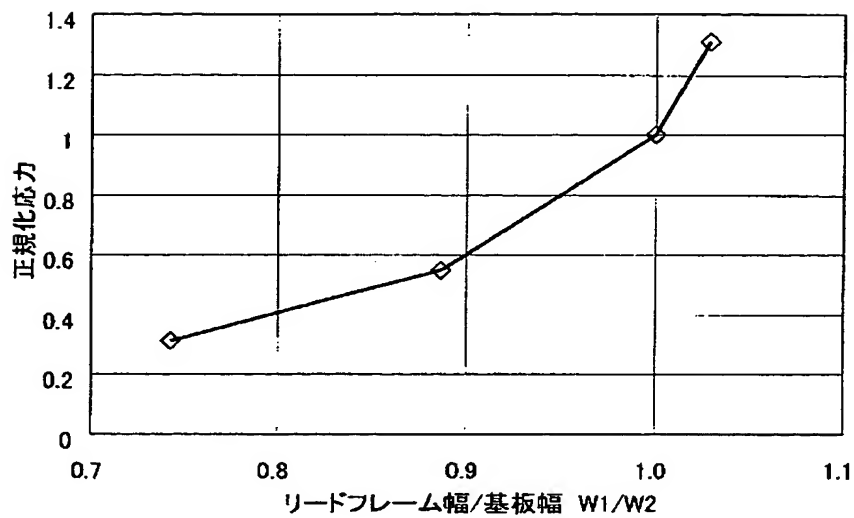


図6

【図 7】

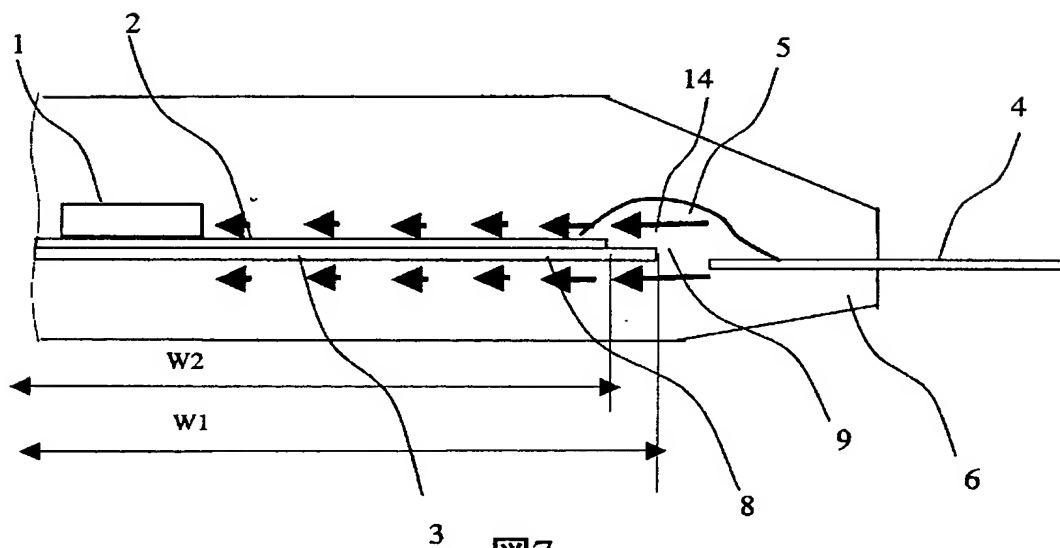


図7

【図 8】

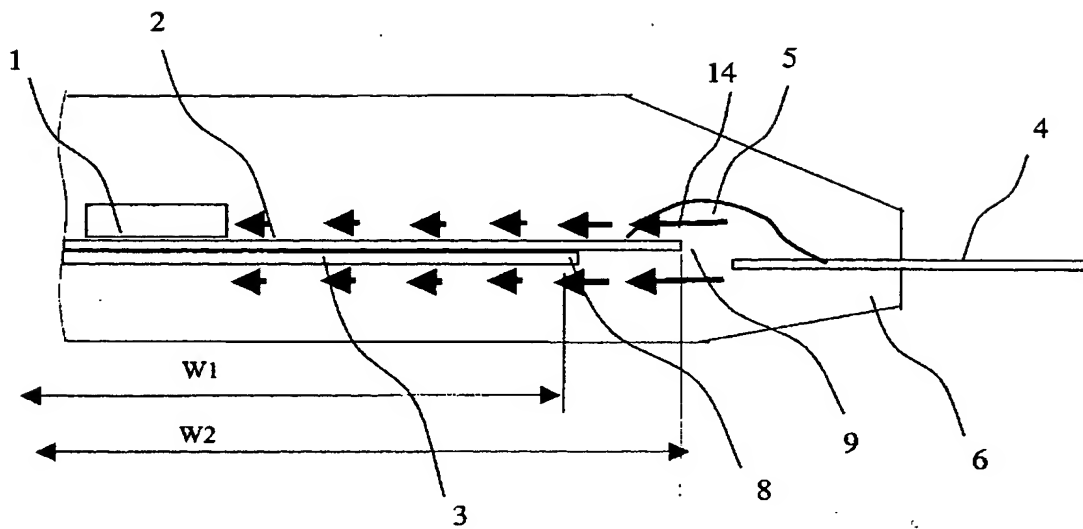


図8

【図9】

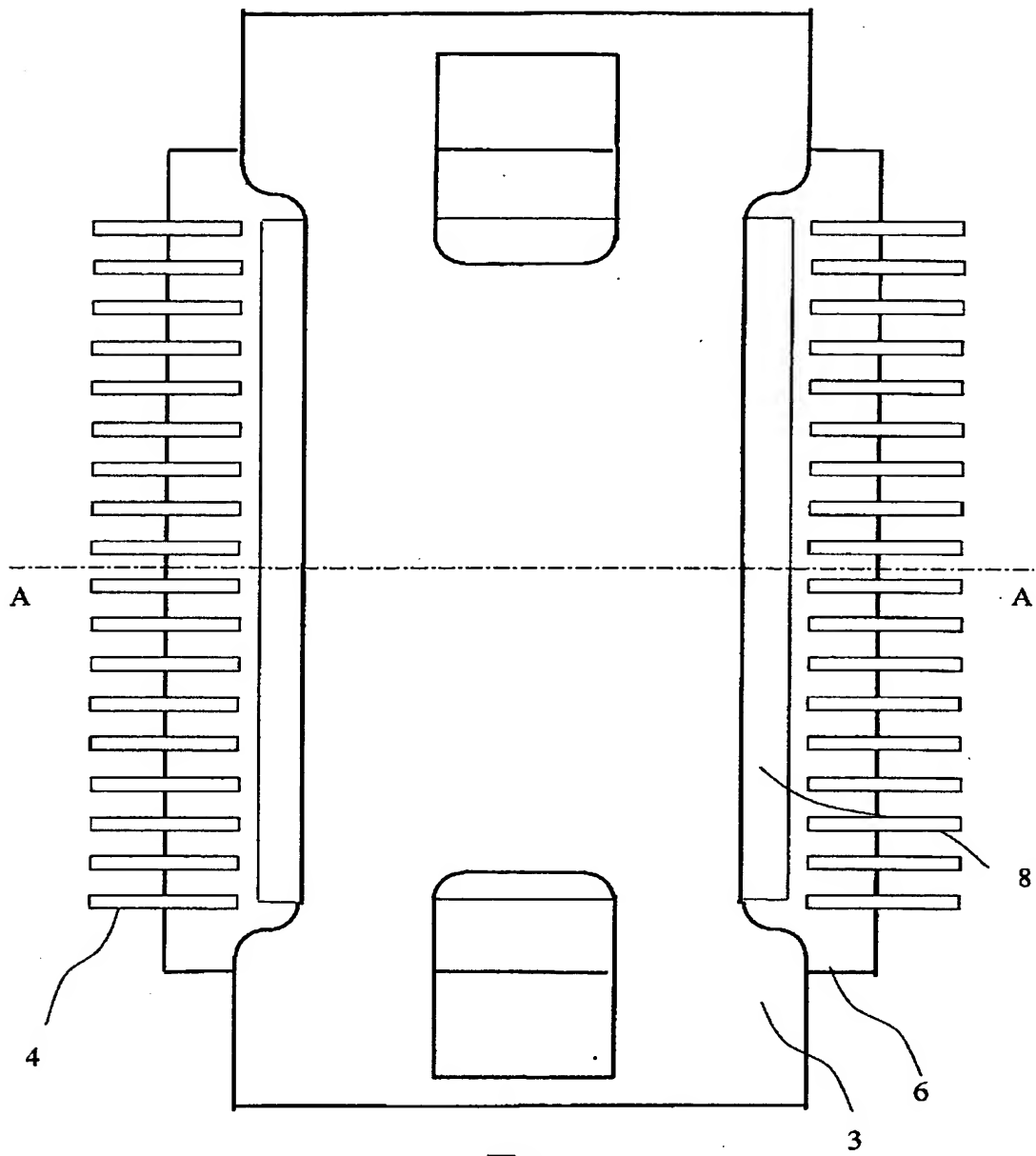
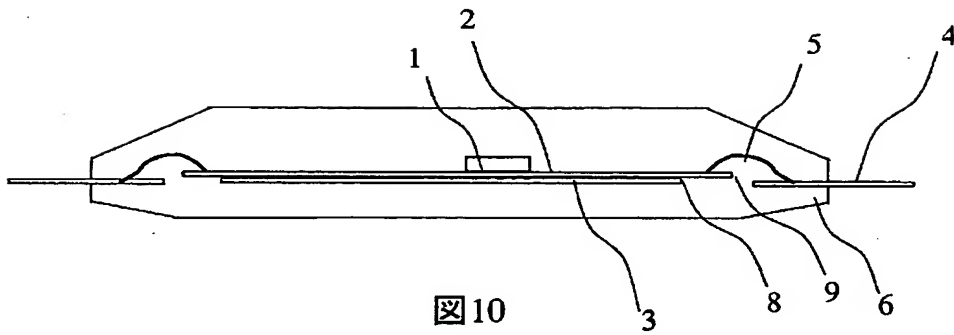
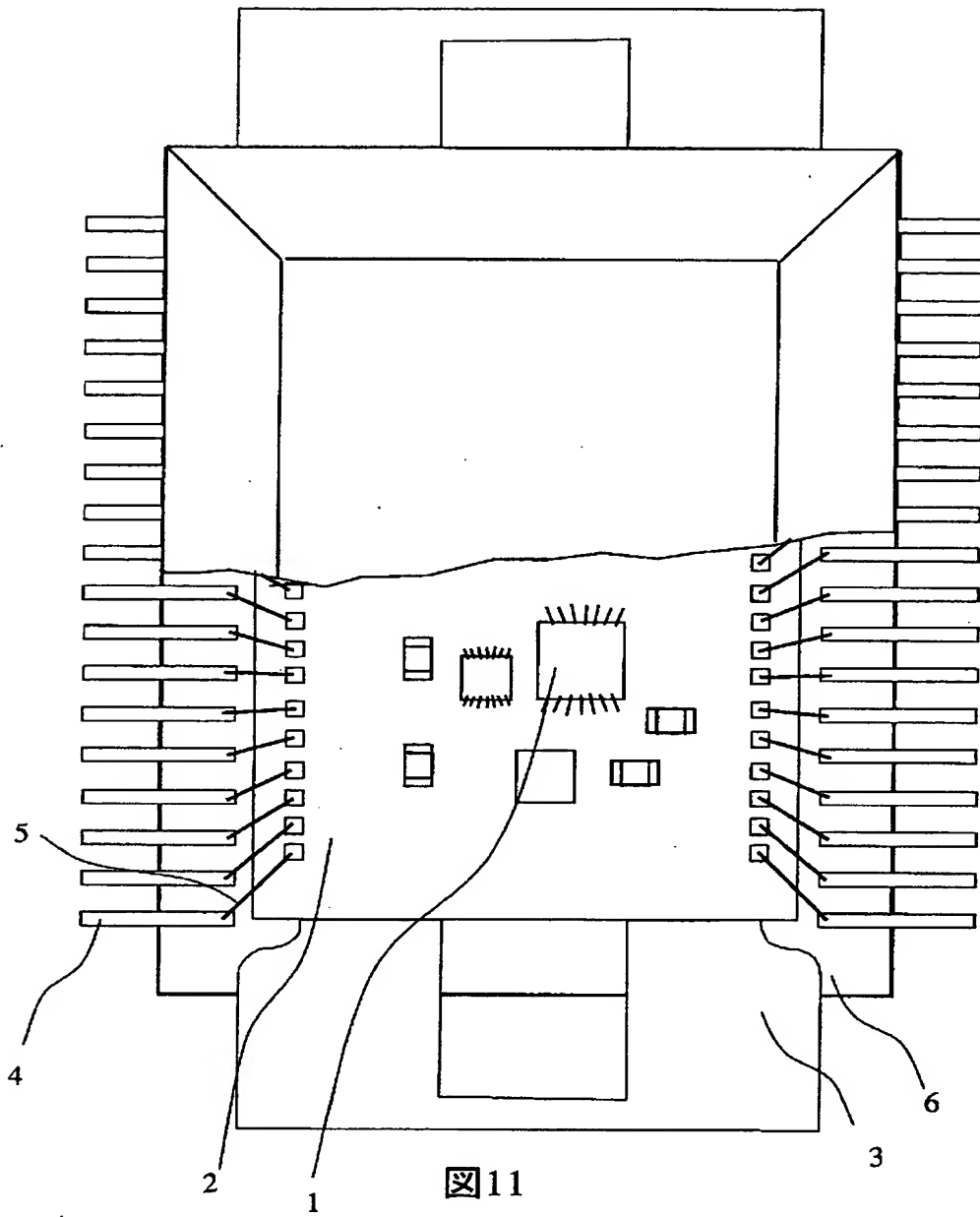


図9

【図10】



【図 11】



【図 1 2】

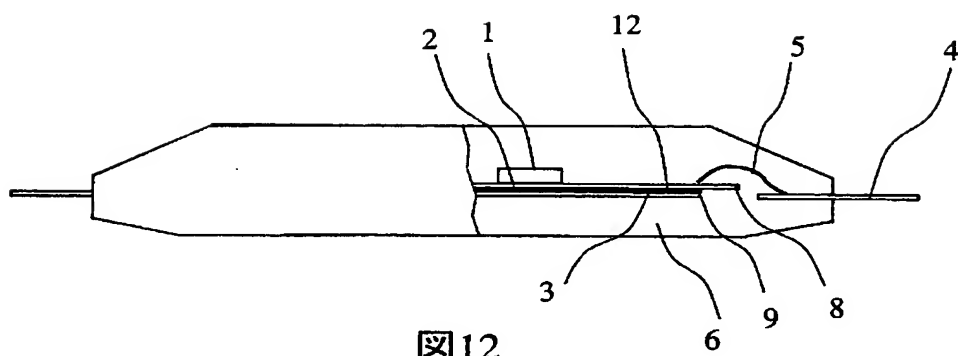


図12

【図 1 3】

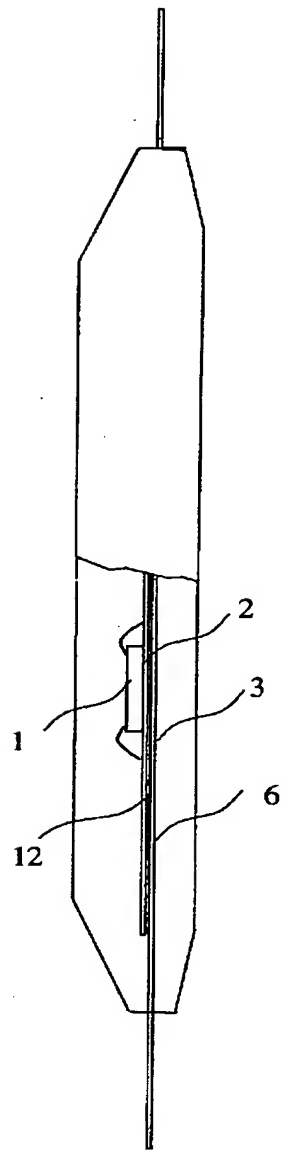


図 13

【図14】

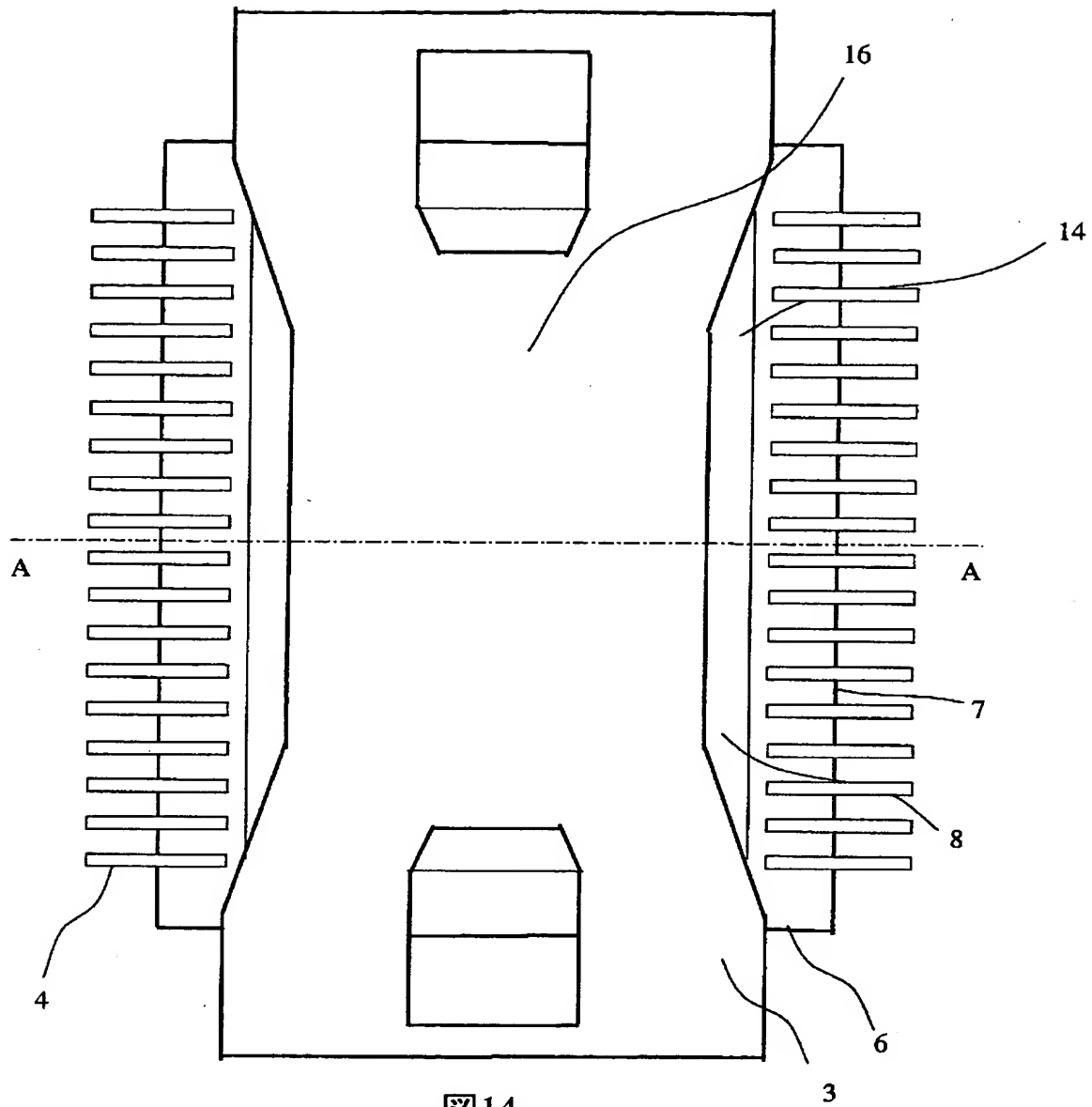
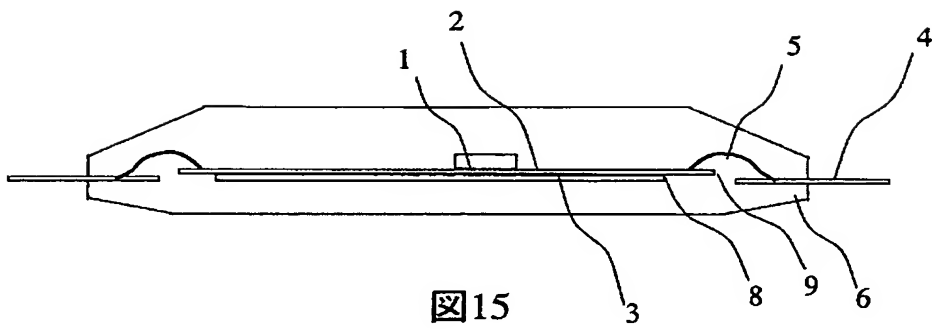


図14

【図 1 5】



【図16】

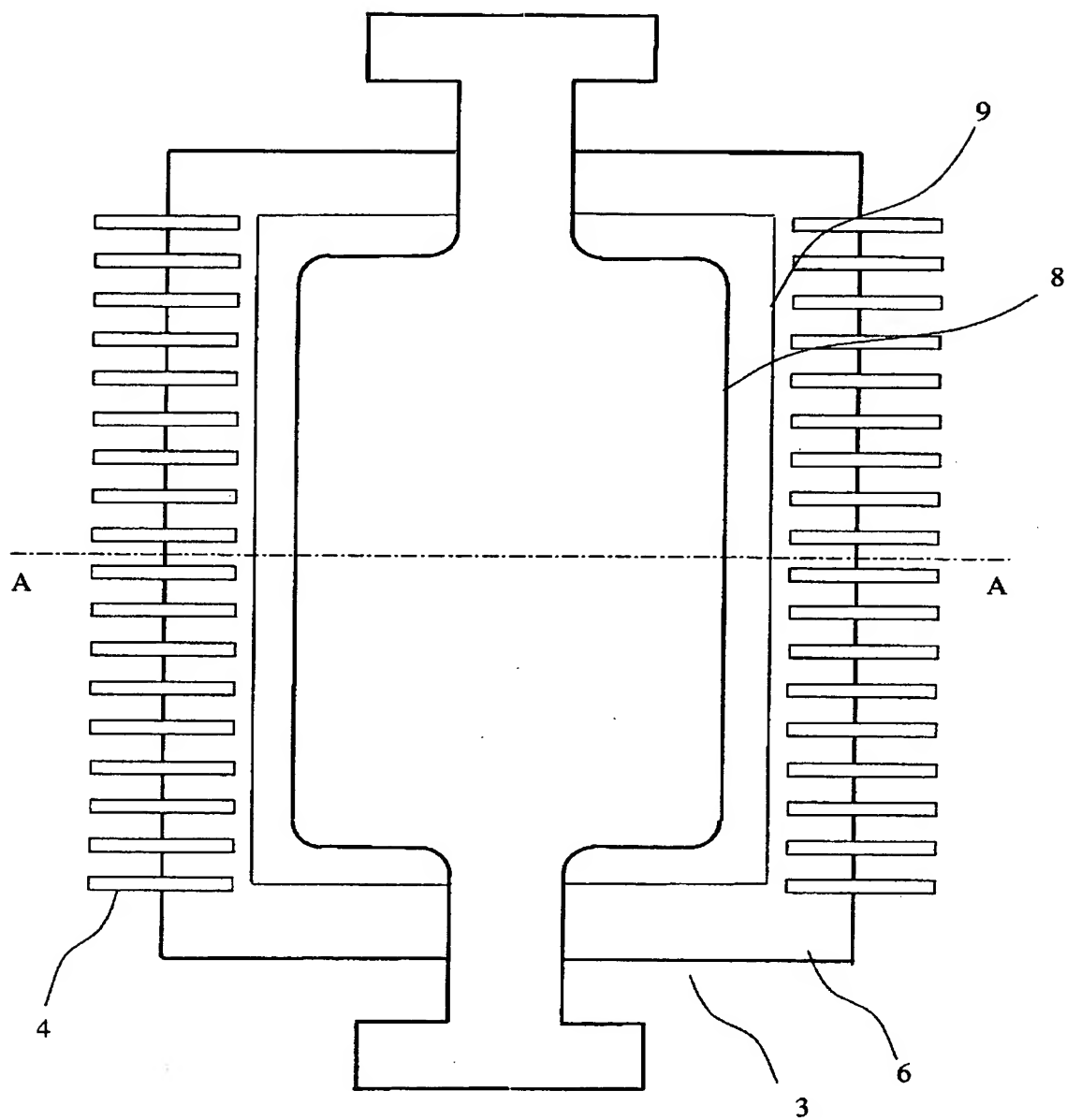


図16

【図 17】

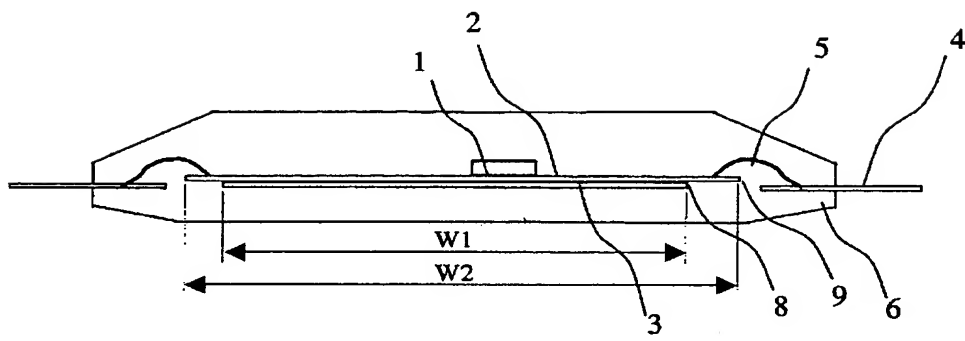


図17

【図 18】

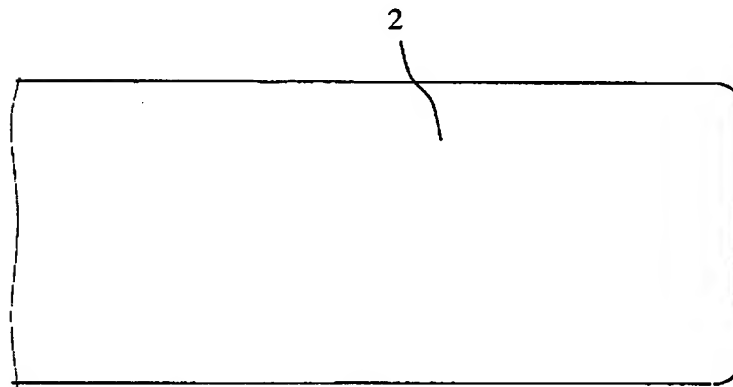


図18

【図 1 9】

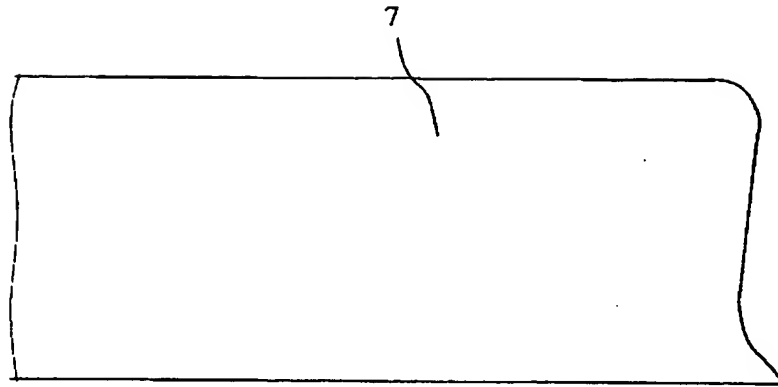


図19(1)

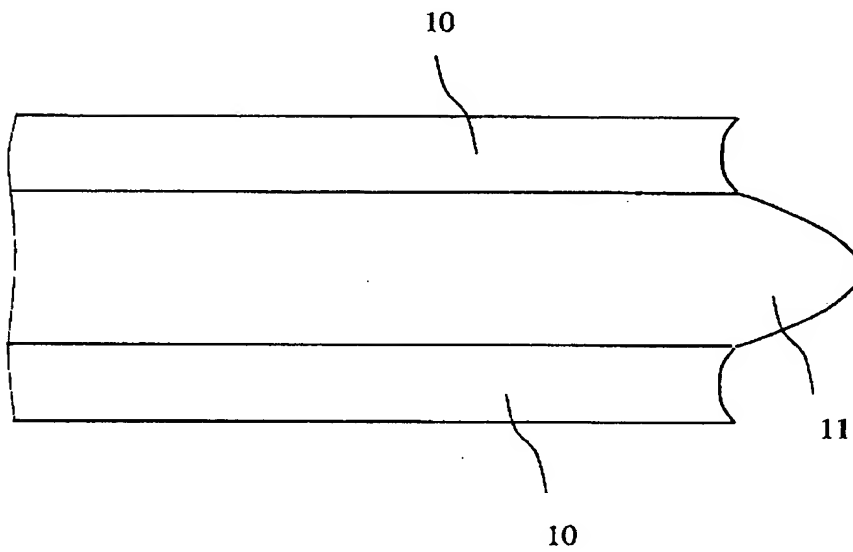
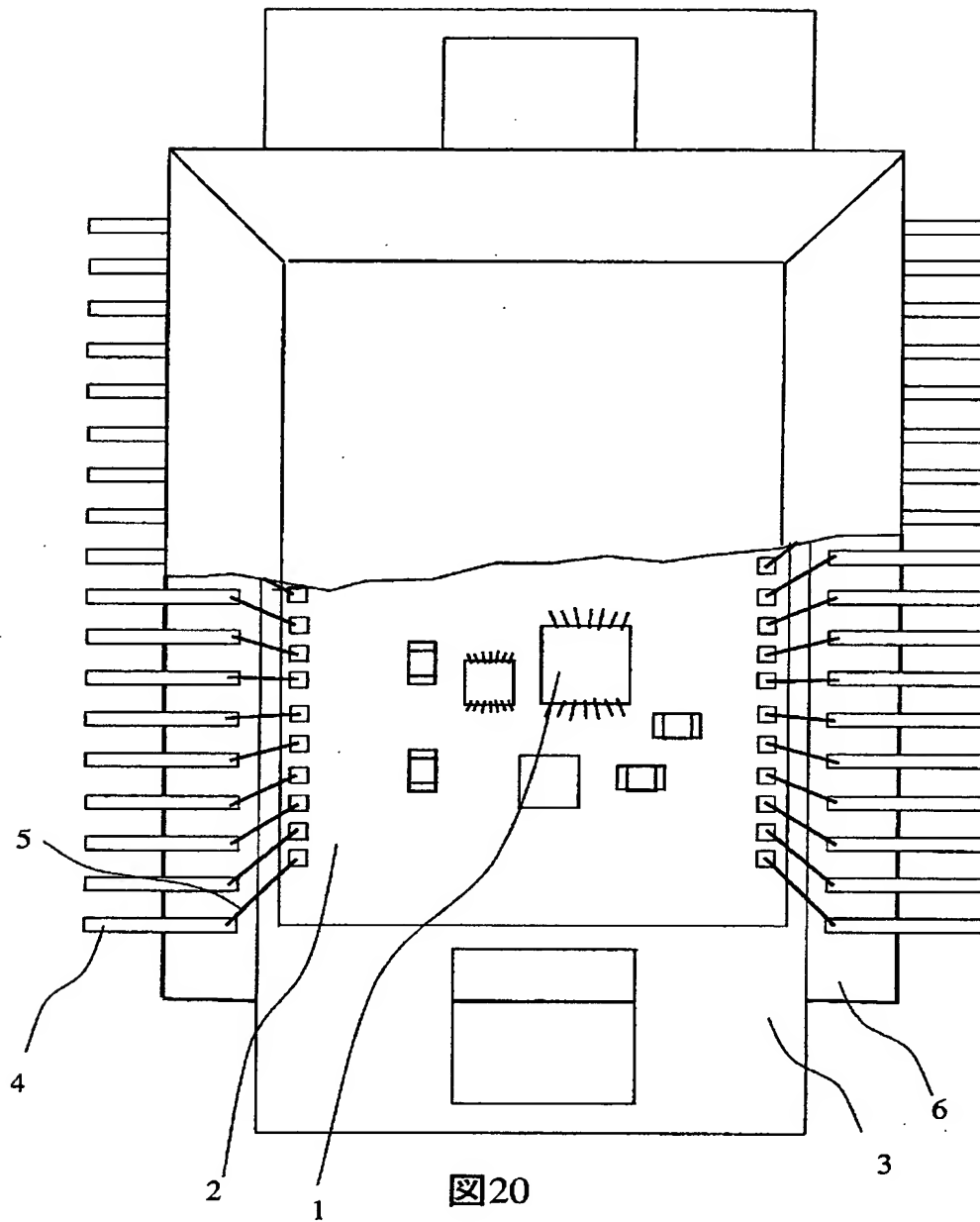
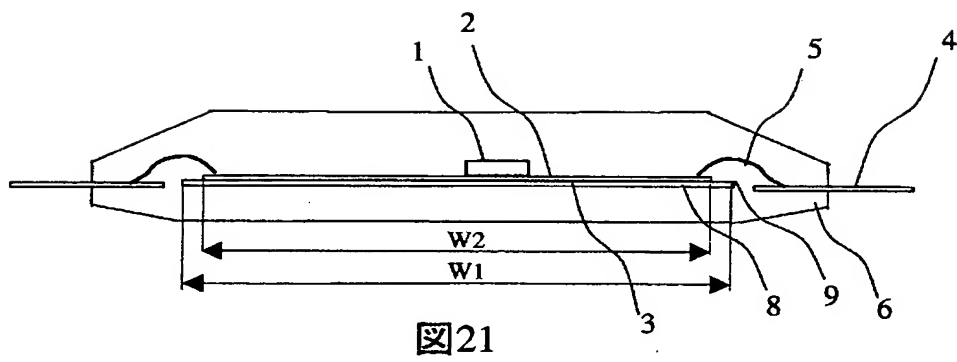


図19(2)

【図20】



【図 2 1】



【図 2 2】

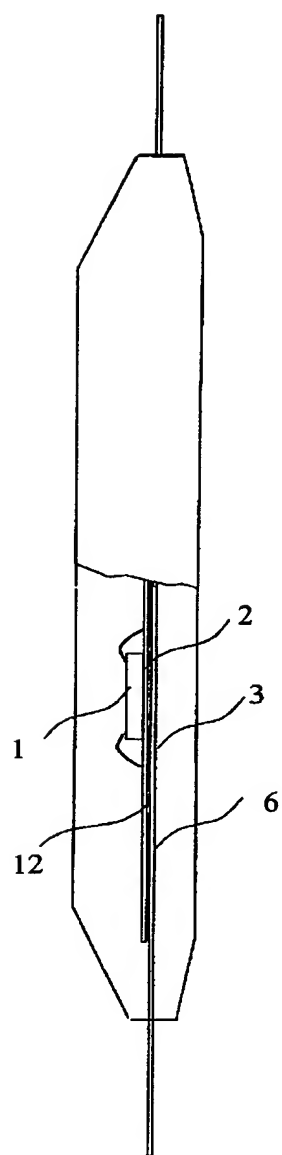


図22

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明の課題は樹脂とリードフレームの剥離と、樹脂のクラックを防止した電子回路装置の樹脂封止構造を提供することである。

【解決手段】電子回路素子と、前記電気回路素子が搭載された基板と、前記基板に対向して配置されるリードフレームと、前記電子回路素子に電氣的に連絡され外部と電氣的に連絡される外部接続端子と、前記電子回路素子及び前記基板を封止する封止樹脂と、を備え、このリードフレームの幅を基板の幅より小さくすることによりリードフレーム端部付近の樹脂の応力を低減し、電子回路装置で問題となっていたリードフレーム端部の樹脂に生じる応力による樹脂とリードフレーム間のはく離や樹脂のクラックを防止する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-039084
受付番号	50300252252
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 2月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月18日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名 株式会社日立製作所